

IMAGE PROCESSING SYSTEM

Publication number: JP2001111831

Publication date: 2001-04-20

Inventor: OGAMICHI TAKASHI; MIYAZAWA HIDEYUKI

Applicant: RICOH KK

Classification:

- international: G06T5/00; H04N1/403; H04N1/405; G06T5/00;
H04N1/403; H04N1/405; (IPC1-7): H04N1/405;
G06T5/00; H04N1/403

- European:

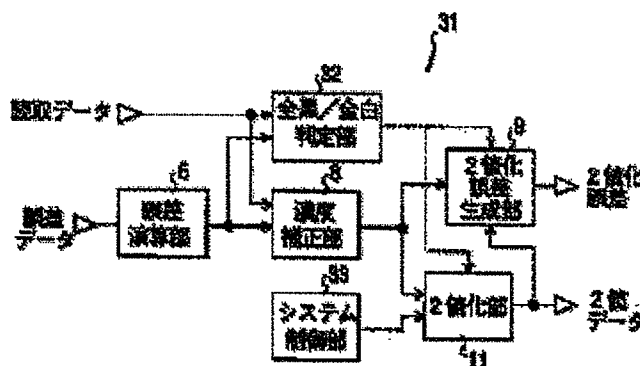
Application number: JP20000286586 19911106

Priority number(s): JP20000286586 19911106; JP19910289024 19911106

Report a data error here

Abstract of JP2001111831

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing system that suppresses production of a white spot in a black background and production of a black spot in a white background so as to enhance the contrast of a halftone image. **SOLUTION:** The image processing system where a result of spreading an error between output pixel data resulting from applying quantization processing to multi-value pixel data by each pixel received by each line and input pixel data to peripheral pixel data is binary-processed based on a preset threshold to provided an output of output binary pixel data, employs a full black/full white decision section 32 that decides whether each pixel of the received multi-value pixel data is a full black pixel or a full white pixel. When the decision section 32 decides each pixel to be a full black or full white pixel and a prescribed number of the decided pixel data is consecutive, the error with respect to the input pixel data is set to '0'.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-111831
(P2001-111831A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース*(参考)
H 0 4 N 1/405		G 0 6 T 5/00	2 0 0 A
G 0 6 T 5/00	2 0 0	H 0 4 N 1/40	B
H 0 4 N 1/403			1 0 3 A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-286586(P2000-286586)
 (62)分割の表示 特願平3-289024の分割
 (22)出願日 平成3年11月6日(1991.11.6)

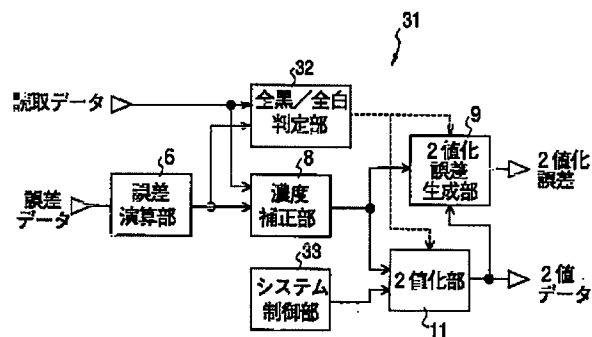
(71)出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (72)発明者 小河路 隆司
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72)発明者 宮沢 秀幸
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (74)代理人 100072604
 弁理士 有我 軍一郎

(54)【発明の名称】 画像処理方式

(57)【要約】

【課題】 黒地中の白点の発生や白地中の黒点の発生を抑えて、中間調画像のコントラストを向上させる画像処理方式を提供すること。

【解決手段】 ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒/全白判定部32を設け、画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、全黒あるいは全白と判別した画素データが所定数連続したとき、入力画素データとの誤差を“0”に設定することを特徴とする画像処理方式。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、全黒あるいは全白と判別した画素データが所定数連続したとき、前記入力画素データとの誤差を“0”に設定することを特徴とする画像処理方式。

【請求項2】ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別し、かつ拡散した累積誤差が所定の設定値より大きくなったとき、前記入力画素データとの誤差を“0”に設定し、該誤差設定された全黒あるいは全白データを2値化処理する際の前記スレッシュ値を処理画素毎に周期的に変化させるとともに、該累積誤差を比較する設定値を該周期的に変化させるスレッシュ値の最大値と全黒あるいは全白と判別されるレベルとの差未満とすることを特徴とする画像処理方式。

【請求項3】ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、前記入力画素データとの誤差にかかわらず該画素データを全黒データあるいは全白データとして2値化処理するとともに、該2値化処理する際の前記スレッシュ値を処理画素毎に周期的に変化させることを特徴とする画像処理方式。

【請求項4】ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、前記全黒全白判別手段によって全黒でも全白でもないとして判別したとき、前記スレッシュ値を周期的に変化させる

とともに、前記全黒全白判別手段によって全黒あるいは全白と判別したとき、前記スレッシュ値を、全黒データに対しては全白レベルに設定し、全白データに対しては全黒レベルに設定することを特徴とする画像処理方式。

【請求項5】前記全黒全白判別手段における判別を全黒か全白か一方のみ行うことを特徴とする請求項1、3又は4に記載の画像処理方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像処理方式に関し、特に、誤差拡散方式により中間調画像を処理する画像処理方式に関する。

【0002】

【従来の技術】近時、情報化社会にあつて、画像データを取り扱う装置が多くなっている。このような画像データを取り扱う装置においては、スキャナ等で読み取った画素データを2値画信号に変換する画像処理装置を必要としている。また、近時、画像処理装置の取り扱う画像としては、文字等の白黒の2値画像だけでなく、写真等の中間調の画像をも取り扱うようになってきている。そこで、従来、中間調画像の処理方法としては、多値画素データの画素毎のレベルを所定の複数のスレッシュ値が設定されたマトリクスデータと比較し、該比較結果に基づいて2値化処理し、出力2値画素データを出力して中間調画像を表現するディザ方式と、多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの2値化誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理し、出力2値画素データを出力して中間調画像を表現する誤差拡散方式があるが、ディザ方式に比べて階調性と解像度の両立を図った誤差拡散方式が注目されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の誤差拡散方式にあつては、入力画素データが全黒レベルあるいは全白レベルのとき、2値化誤差は発生しないにもかかわらず、それまでの画素データの累積誤差が保存されて、2値化のスレッシュ値を常に一定とした場合、誤差拡散特有のテクスチャ（誤差拡散が充分でないときに発生する画像の尾引き現象）が発生し、これを取り除くため、2値化のスレッシュ値を周期的に変化させる方法があるが、黒地付近で白点を発生させ、白地付近で黒点を発生させ易く、出力画像がボケた画像になり易いという問題があった。

【0004】また、従来の例えば、特開平1-284172号公報に記載された画像処理装置により実行される誤差拡散処理においては、2値化誤差を重み付け演算により求めるときに発生する誤差の余り分（小数点以下）を相関する次の画素データに加算して補正し、補正した画素データを一定のスレッシュ値により2値化処理して入力画像濃度と出力画像濃度を保存して画像を再現する

処理が行われているが、この装置の場合も上記のような誤差拡散特有のテクスチャを取り除くことはできない。

【0005】そこで本発明は、誤差拡散処理を行うときは、画素毎に全黒か全白かを判別したとき、全黒、全白データの2値化誤差を“0”とし、また、全黒、全白データの入力画素データとの誤差にかかわらず全黒データあるいは全白データとし、スレッシュ値を全黒データに対しては、全白レベルに、全白データに対しては、全黒レベルに設定した画素データを処理画素毎に周期的に変化させたスレッシュ値で2値化処理することにより、黒地中の白点の発生や白地中の黒点の発生を抑えて、中間調画像のコントラストを向上させる画像処理方式を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、全黒あるいは全白と判別した画素データが所定数連続したとき、前記入力画素データとの誤差を“0”に設定することを特徴とし、請求項2記載の発明は、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別し、かつ拡散した累積誤差が所定の設定値より大きくなったとき、前記入力画素データとの誤差を“0”に設定し、該誤差設定された全黒あるいは全白データを2値化処理する際の前記スレッシュ値を処理画素毎に周期的に変化させるとともに、該累積誤差を比較する設定値を該周期的に変化させるスレッシュ値の最大値と全黒あるいは全白と判別されるレベルとの差未満とすることを特徴とし、請求項3記載の発明は、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、前記入力画素データとの誤差にかかわらず当該画素データを全黒データあるいは全白データとして2値化処理するとともに、該2値化処理する際の前記スレッシュ値を処理画素毎に周期的に

変化させることを特徴とし、請求項4記載の発明は、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、前記全黒全白判別手段によって全黒でも全白でもないと判別したとき、前記スレッシュ値を周期的に変化させるとともに、前記全黒全白判別手段によって全黒あるいは全白と判別したとき、前記スレッシュ値を、全黒データに対しては全白レベルに設定し、全白データに対しては全黒レベルに設定することを特徴とし、請求項5記載の発明は、前記全黒全白判別手段における判別を全黒か全白か一方のみ行うことを特徴としている。

【0007】

【作用】請求項1記載の発明では、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段が設けられ、該画素毎に全黒あるいは全白と判別されたとき、全黒あるいは全白の画素データが所定数連続したとき、入力画素データとの誤差が“0”に設定される。

【0008】したがって、全黒または全白の画素データが入力された場合の2値化誤差を“0”とすることで中間調画像のコントラストを向上させることができる。

【0009】請求項2記載の発明では、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段が設けられ、該画素毎に全黒あるいは全白と判別されたとき、かつ拡散した累積誤差が所定の設定値より大きくなったとき、入力画素データとの誤差が“0”に設定され、該誤差設定された全黒あるいは全白データを2値化処理する際のスレッシュ値が処理画素毎に周期的に変化させられるとともに、該累積誤差を比較する設定値が該周期的に変化させられるスレッシュ値の最大値と全黒あるいは全白と判別されるレベルとの差未満に設定される。

【0010】したがって、全黒または全白の画素データが入力された場合に累積誤差量に応じて2値化誤差を“0”に設定しているため、2値化のスレッシュ値を周期的に変化させても黒地中の白点や白地中の黒点の発生をなくすることができる。

【0011】請求項3記載の発明では、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段が設けられ、該画素毎に全黒あるいは全白と判別されたとき、入力画素データとの誤差にかかわらず当該画素データが全黒データあるいは全白データとして2値化処理されるとともに、該2値化処理する際のスレッシュ値が処理画素毎に周期的に変化させられる。

【0012】したがって、全黒、全白データに応じて2値化データに変換しているため、累積誤差を保存しつつ中間調画像のコントラストを向上させることができる。

【0013】請求項4記載の発明では、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段が設けられ、前記全黒全白判別手段によって全黒でも全白でもないと判別されたとき、前記スレッシュ値が周期的に変化させられるとともに、前記全黒全白判別手段によって全黒あるいは全白と判別されたとき、前記スレッシュ値が、全黒データに対しては全白レベルに設定され、全白データに対しては全黒レベルに設定される。

【0014】したがって、全黒、全白データに応じて2値化スレッシュ値を変化させているため累積誤差を保存しつつ中間調画像のコントラストを向上させることができる。

【0015】請求項5記載の発明では、前記全黒全白判別手段における判別は全黒か全白か一方のみ行われる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明する。

【0017】図1～図4は、画像処理装置を適用したファクシミリ装置の一実施例を示す図である。

【0018】図1は、ファクシミリ装置1のブロック図であり、ファクシミリ装置1は、イメージセンサ2、A/D変換器3、タイミングコントローラ4、RAM5及びデジタル画像処理部6等から構成されている。

【0019】イメージセンサ2は、原稿からの反射光を電気信号に変換して所定のアナログ信号をA/D変換器3に出力し、A/D変換器3は、イメージセンサ2から入力されるアナログ信号を所定のデジタル信号に変換してデジタル画像処理部4に出力する。

【0020】タイミングコントローラ4は、各部の動作タイミングを制御する制御信号を各部に出力し、RAM

(Random Access Memory)5は、各種参照用データを保持、更新し、後述する誤差拡散処理に必要な誤差データを保持、更新する。

【0021】デジタル画像処理部6は、図2に示すように、誤差演算部7、濃度補正部8、2値化部9、2値化誤差生成部10及びラッチ部11から構成されており、全体として誤差拡散処理部を構成する。

【0022】誤差演算部7は、RAM5に保持された前回の2値化誤差データにより現画素に対する誤差量を演算し、その演算結果を濃度補正部8に出力する。

【0023】濃度補正部8は、誤差演算部7から入力される誤差量演算結果をA/D変換器3から入力される読取データ(デジタル信号)に加算し、その濃度補正データを2値化部9と2値化誤差演算部10に出力する。

【0024】2値化部9は、濃度補正部8から入力される濃度補正データを入力される所定のスレッシュ値により2値化して2値化データを2値化誤差生成部10と図外に出力する。

【0025】2値化誤差演算部10は、濃度補正部8から入力される濃度補正データにより2値化部9から入力される2値化データに応じて該画素における2値化誤差を演算してラッチ部11に出力する。

【0026】ラッチ部11は、2値化誤差生成部10から入力された2値化誤差データの出力タイミングを調整してRAM5と誤差演算部7に出力する。

【0027】次に、作用を説明する。

【0028】イメージセンサ2で読み取られた原稿画像の1ライン分のアナログ信号は、A/D変換器3でデジタル信号に変換されてデジタル画像処理部6に出力され、デジタル画像処理部6内で1ラインの画素毎に誤差拡散処理が行われる。この誤差拡散処理に際して使用する誤差拡散フィルタの一例を図3(a)は、現画素*とその周辺画素の配分比を示し、図3(b)は、現画素濃度の誤差データを示している。

【0029】いま、現画素濃度 $a_{m,n}$ に対する補正後濃度 $a^*_{m,n}$ とすると、次式の演算が行われる。

$$a^*_{m,n} = a_{m,n} + (2\varepsilon_{m,n-1} + 2\varepsilon_{m-1,n} + \varepsilon_{m-1,n-1} + \varepsilon_{m-1,n+1}) / 6$$

【0030】すなわち、2値化誤差生成部10で求められてRAM4に保持された前ラインの前画素の誤差データに基づいて現画素 $a_{m,n}$ に対する誤差量が誤差演算部7で演算され、その誤差量が濃度補正部8で現画素 $a_{m,n}$ に所定の割合で加算されて濃度補正が行われて補正後濃度データ $a^*_{m,n}$ が求められた後、この補正後濃度データ $a^*_{m,n}$ が、2値化部9で2値化処理される。

【0031】ここで、補正後濃度データ $a^*_{m,n}$ による2値化信号を $a_{d,m,n}$ 、2値化のスレッシュレベルをTHとすると、

$$a^*_{m,n} \geq TH \text{ の時、 } a_{d,m,n} = 1, \varepsilon_{m,n} = (a^*_{m,n} - M)$$

$a_{m,n}^* < TH$ の時、 $ad_{m,n} = 0$ 、 $e_{m,n} = a_{m,n}^*$
但し、 $e_{m,n}$ ：現画素濃度 $a_{m,n}$ に対する2値化誤差
M：階調数

($a_{m,n}^* - M$)： $a_{m,n}^*$ の補数
となり、いま、階調数Mが16段階で、全黒レベルを15、全白レベルを0とし、 $a_{m,n}^* = 11$ 、 $TH = 8$ とすると、 $ad_{m,n} = 1$ （黒）、 $e_{m,n} = 11 - 15 = -4$ となる。すなわち、濃度11の画素を黒（15）に2値化したことで入出力画素間に（-4）の濃度差（誤差）が発生し、この誤差分を順次後の画素に拡散して清算していく。なお、 $e_{m,n}$ は、2値化誤差生成部10で演算されてラッチ部11を介して所定タイミングでRAM5に転送される。

【0032】しかし、2値化の際のスレッシュ値を一定にすると、スレッシュ値付近の濃度の画素では誤差が拡散しきれずに尾引き（テクスチャ）現象が発生するが、この現象は、スレッシュ値を画素毎に周期的に変化させることで取り除くことができる。

【0033】また、ディザ処理部も共用する画像処理装置の場合は、ディザ用のスレッシュ値設定レジスタを共用することで画像処理装置のハード／ソフトの負担を軽減することができる。図4にスレッシュ値設定レジスタを共用する画像処理装置21の構成例を示す。

【0034】図4において、画像処理装置21は、マルチプレクサ22、スレッシュ値レジスタ23、システム制御部24及び比較器25から構成されており、マルチプレクサ22により図外でディザ処理されて入力されるディザ画素信号と誤差拡散処理されて入力される誤差拡散画素信号のうち一方が選択されて比較器25に出力され、画素毎のスレッシュ値がセットされたスレッシュ値レジスタ（データテーブル）23からスレッシュ値が比較器25に出力されると、比較器25で入力されたスレッシュ値に基づいてディザ画素信号あるいは誤差拡散画素信号が2値化処理されて2値データとして出力される。システム制御部24では、これら各部の動作が制御されるとともに、スレッシュ値レジスタ23から読み出すスレッシュ値が指示される。

【0035】また、いま、読み取られた読取データの画素濃度が全黒レベル（15）で、累積誤差が（-6）、スレッシュ値を6～10の範囲で変化させたとすると、濃度補正後のデータは、9となるからスレッシュ値が6～9に変化するときには、2値化出力は、1（黒）、2値化生成誤差は、 $15 - 9 = 6$ として保存される。この状態が続き、スレッシュ値が10に設定されると、2値化出力は、0（白）となり、入力データが全黒レベルにもかかわらず、出力側では、全白として出力されてしまう。また、スレッシュ値を変化させない場合でも、黒地部の周辺で白点が発生し易くなり、画像のコントラストがボケてしまう印象を与えることがある。

【0036】このような画像のボケをなくすため、請求

項1～5記載の発明の画像処理方式を適用する画像処理装置の一実施例を図6～9に示す。

【0037】図6は、誤差拡散処理機能を有する画像処理装置31の要部ブロック図であり、上記図2に示した画像処理装置と同一の構成部分には、同一番号を付して説明を省略する。

【0038】図6において、全黒／全白判定部（全黒全白判別手段）32は、読取データが全黒か全白かを判定し、例えば、（1，0）全黒、（0，1）全白、（0，0）非全黒、全白という信号を2値化誤差生成部9と2値化部11に出力する。

【0039】システム制御部33は、各部の動作を制御するとともに、2値化部11へ2値化用のスレッシュ値データを入力する。

【0040】次に、作用を説明する。

【0041】全黒／全白判定部32から（1，0）全黒、（0，1）全白、（0，0）非全黒、全白という信号が2値化誤差生成部9及び2値化部11に出力されると、全黒あるいは全白のとき、2値化誤差が“0”とされ、2値化部11では、全黒あるいは全白が検出されると、システム制御部33から入力されるスレッシュ値にかかわらず2値化データを黒又は白として出力される。この2値化出力は、2値化後のデータを変換してもよいし、スレッシュレベルを全黒データに対して全白レベルに設定し、全白データに対して全黒レベルに設定してもよい。

【0042】また、全黒、全白時の補正は、累積誤差が小さいときには、行わないようにすることもできる。すなわち、上記累積誤差が（-5）以上のときは、6～10のスレッシュ値にかかることはない。また、これら全黒、全白の判定は、どちらか一方の判定だけを行うようにしてもよい。

【0043】これらの全黒、全白の判定を処理するための具体的な回路構成例を図6～8に示す。

【0044】図6は、図5の2値化誤差生成部9に適用される論理回路構成を示しており、全黒、全白の入力に応じて濃度補正部8から入力される複数画素分の濃度データの2値化誤差がそれぞれ演算されて、図外のRAM5と誤差演算部6に出力される。

【0045】図7は、図5の2値化部11に適用される論理回路構成を示しており、システム制御部33から入力されるスレッシュ値ではなく、全黒／全白判定部32から入力される全黒、全白データで濃度補正部8から入力される濃度データが比較されて2値化処理されて2値化データが出力される。

【0046】図8は、図5の2値化部11に適用されるスレッシュ値を変化させる部分の論理回路構成を示しており、全黒／全白判定部32から入力される全黒、全白データに応じてシステム制御部33から入力されるスレッシュ値が選択されてスレッシュ値が出力され、図外の

2値化部11内で2値化演算が行われる。

【0047】図9は、画像処理装置31における上記全黒、全白の判定処理に伴う2値化処理手順のフローチャートを示している。

【0048】図9において、全黒／全白判定部32から入力されるデータが全黒か全白かを判別し（ステップS1）、全黒か全白のときは、請求項1記載の発明に基づく処理では、2値化誤差を“0”とし（ステップS2）、請求項2記載の発明に基づく処理では、累積誤差に応じてスレッシュ値を変換して（ステップS3）2値化処理し（ステップS4）、2値化誤差を演算し（ステップS5）、請求項3あるいは4記載の発明に基づく処理では、2値化誤差にかかわらず黒又は白の2値データに変更して（ステップS6）2値化誤差を演算する（ステップS7）。

【0049】また、ステップS1で全黒でも全白でもないときは、濃度補正演算を行って補正後濃度データを求め（ステップS8）、補正後濃度データをシステム制御部33から入力されるスレッシュ値で2値化処理して2値データを出力するとともに、補正後濃度データで2値化誤差を演算する（ステップS10）。

【0050】したがって、全黒または全白の画素データが入力された場合の2値化誤差を“0”とすることで中間調画像のコントラストを向上させることができ、全黒または全白の画素データが入力された場合に累積誤差量に応じて2値化誤差を“0”に設定しているため、2値化のスレッシュ値を周期的に変化させても黒地中の白点や白地中の黒点の発生をなくすことができ、全黒、全白データに応じて2値化データに変換しているため、累積誤差を保存しつつ中間調画像のコントラストを向上させることができる。

【0051】また、2値化誤差を演算する際に端数分を丸める場合があるが、この端数を“0”に近づく方向に丸めるようにすれば、誤差の整数化を早めることができ、画質の向上を図ることができる。また、2値化誤差を演算する際に2の補数で演算した結果が、負の値となった場合は、端数の丸めを行った後に、“1”を加算することにより、誤差の整数化を早めて画質の向上を図ることができる。

【0052】例えば、 $-11 \div 2 = -5.5$ となった場合、00101（2の補数）を1ビットシフトさせて0010（-6）にプラス1して（-5）に補正する。

【0053】したがって、誤差演算の端数分を“0”に近づく方向に整数化させているため、誤差の整数化が早くメリハリのある中間調画像を再現することができる。

【0054】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に

基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、全黒あるいは全白の画素データが所定数連続したとき、入力画素データとの誤差を“0”に設定するので、全黒または全白の画素データが入力された場合の2値化誤差“0”とすることで中間調画像のコントラストを向上させることができる。

【0055】請求項2記載の発明によれば、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、かつ拡散した累積誤差が所定の設定値より大きくなったとき、入力画素データとの誤差を“0”に設定し、該誤差設定した全黒あるいは全白データを2値化処理する際のスレッシュ値を処理画素毎に周期的に変化させるとともに、該累積誤差を比較する設定値が該周期的に変化させるスレッシュ値の最大値と全黒あるいは全白と判別されるレベルとの差未満に設定しているため、全黒または全白の画素データが入力された場合に累積誤差量に応じて2値化誤差を“0”に設定しているため、2値化のスレッシュ値を周期的に変化させても黒地中の白点や白地中の黒点の発生をなくすことができる。

【0056】請求項3記載の発明によれば、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、該画素毎に全黒あるいは全白と判別したとき、入力画素データとの誤差にかかわらず当該画素データを全黒データあるいは全白データとして2値化処理するとともに、該2値化処理する際のスレッシュ値を処理画素毎に周期的に変化させるため、全黒、全白データに応じて2値化データに変換しているため、累積誤差を保存しつつ中間調画像のコントラストを向上させることができる。

【0057】請求項4記載の発明によれば、ライン毎に入力される多値画素データの画素毎に量子化処理した出力画素データと入力画素データとの誤差を周辺画素データに拡散した結果を所定の設定されたスレッシュ値に基づいて2値化処理して出力2値画素データを出力する画像処理方式において、前記入力される多値画素データの画素毎に全黒か全白かを判別する全黒全白判別手段を設け、前記全黒全白判別手段によって全黒でも全白でもな

いと判別したとき、前記スレッシュ値を周期的に変化させるとともに、前記全黒全白判別手段によって全黒あるいは全白と判別したとき、前記スレッシュ値を、全黒データに対しては全白レベルに設定し、全白データに対しては全黒レベルに設定するので、全黒、全白データに応じて2値化スレッシュ値を変化させているので累積誤差を保存しつつ中間調画像のコントラストを向上させることができる。

【0058】請求項5記載の発明によれば、全黒全白判別手段における判別は全黒か全白か一方のみ行われてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像処理装置を適用したファクシミリ装置のブロック図

【図2】図1のデジタル画像処理部のブロック図

【図3】図2のデジタル画像処理部で誤差拡散処理の際に使用される誤差拡散フィルタの一例を示す図

【図4】画像処理装置のブロック図

【図5】請求項1～5記載の発明による画像処理装置の要部ブロック図

【図6】図5の2値化誤差生成部に適用される論理回路構成を示す図

【図7】図5の2値化部に適用される論理回路構成を示す図

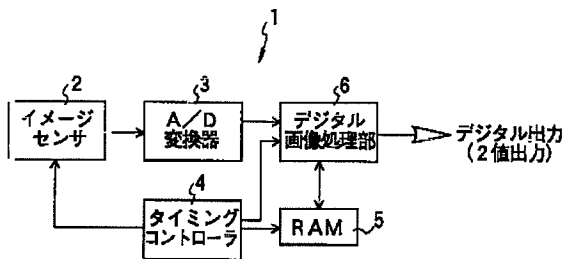
【図8】図5の2値化部に適用されるスレッシュ値を変化させる部分の論理回路構成を示す図

【図9】請求項1～5記載の発明による誤差拡散処理のフローチャート

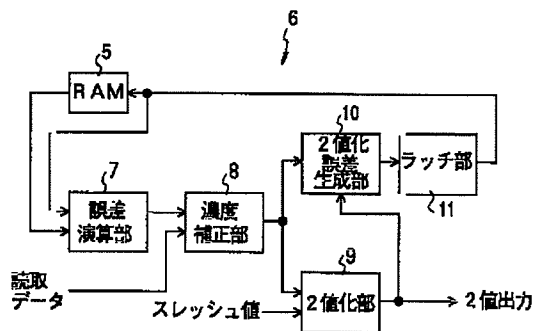
【符号の説明】

- 1 ファクシミリ装置
- 5 RAM
- 6 デジタル画像処理部
- 7 誤差演算部
- 8 濃度補正部
- 9 2値化部
- 10 2値化誤差生成部
- 21 画像処理装置
- 22 マルチプレクサ
- 23 スレッシュ値レジスタ
- 24 システム制御部
- 25 比較器
- 31 画像処理装置
- 32 全黒／全白判定部
- 33 システム制御部

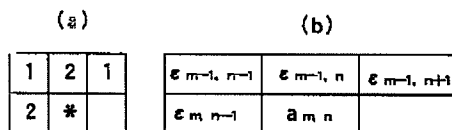
【図1】



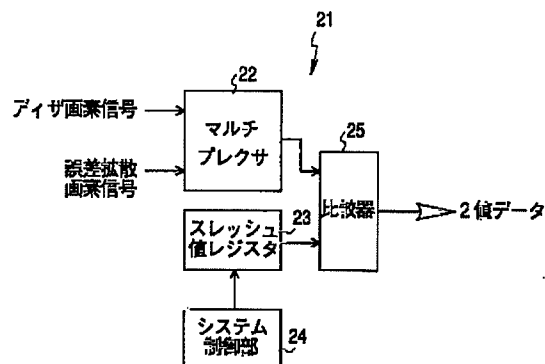
【図2】



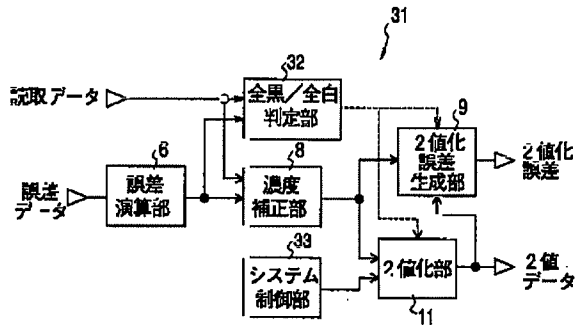
【図3】



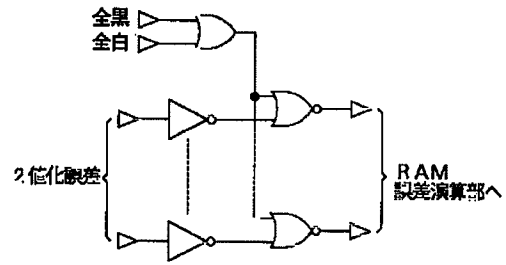
【図4】



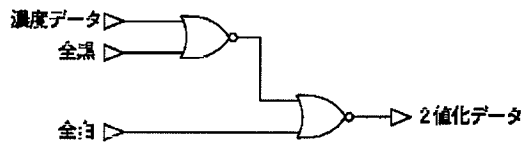
【図5】



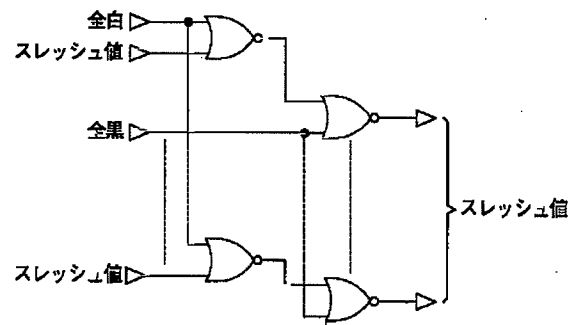
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

